NEC

(2014/1/24)

LAN ボード

1.はじめに

本資料は、Express5800/100 シリーズ、および、Express5800/50 シリーズ用 LAN ボードについて説明しています。

なお、本書では「Intel 製コントローラー搭載ボード」を「Intel 系 LAN ボード」、「Broadcom 製コントローラー搭載ボード」を「Broadcom 系 LAN ボード」と記載します。

2.機能仕様

2.1.PCI-Express対応LANボード(10GBASE)

製品型番			N8104-123A	N8104-128*13	N8104-137	N8104-142	N8104-136	N8104-143
製品名			10GBASE-SR 接続ボード	10GBASE接続基本ボード (SFP+/2ch)	10GBASE-SFP+ 接続ライザカード(2ch)	10GBASE-SFP+ 接続ライザカード(2ch)	10GBASE-T 接続ライザカード(2ch)	10GBASE-T 接続ライザカード(2ch)
チップメーカー			Chelsio	Broadcom	Broadcom	Broadcom	Broadcom	Broadcom
形式			T3B2	BCM57711	BCM57810S	BCM57810S	BCM57810S	BCM57810S
適合PCIバス			PCI-Express Gen.2	PCI-Express Gen.2	PCI-Express Gen.2	PCI-Express Gen.2	PCI-Express Gen.2	PCI-Express Gen.2
バス幅(bit)/周波数[MHz] : PCI(-X) レーン数 : PCI-Express			x8	x8	x8	x8	x8	x8
ポート数			1	2	2	2	2	2
コネクタ			LC	SFP+	SFP+	SFP+	RJ-45	RJ-45
メディアタイプ			Fiber	Fiber/ Copper(同軸)	Fiber/ Copper(同軸)	Fiber/ Copper(同軸)	Copper	Copper
適合ケーブル			MMF	MMF/Twin-AX*8	MMF/Twin-AX*8	MMF/Twin-AX*8	ツイストペア	ツイストペア
ブラケット(FullHight[FH]/LowProfile[LP])			FH/LP	FH/LP	専用	専用	専用	専用
ボードサイズ			ショートサイズ/MD2	ショートサイズ/MD2	専用	専用	専用	専用
適合規格			IEEE802.3ae	IEEE802.3ae	IEEE802.3ae	IEEE802.3ae	IEEE802.3an IEEE802.3ab IEEE802.3u	IEEE802.3an IEEE802.3ab IEEE802.3u
伝送速度(Mbps)			10Gbps	10Gbps	10Gbps	10Gbps	10G/1G/100M	10G/1G/100M
AFT			*3	-	-	-	-	-
SFT			*3	-	-	-	-	-
ALB			*3	-	-	-	-	-
SLA			*3	-	-	-	-	-
SLB			*3	○*4	○*4	○*4	○*4	○*4
FEC/GEC Generic Trunking			*3	○*11	○*11	○*11	○*11	○*11
本体標準LANを含めたチーミング(*2)			*3	-	-	-	-	-
bonding(Linux)				○*5	○*5		○*5	○*5
Jumbo Frame			○	○*7	○*10	○	○*10	○*10
対応OS	Windows Server 2012 R2			○*12	○*12	-	○*12	-
	Windows Server 2012			○*12	○*12	○*12	○*12	○*12
	Windows Server 2008 R2			○*6	○	○	○	○
	Windows Server 2008			○*6	○	○	○	○
	Windows Server 2003		○		○			
	Windows Server 2003 x64 Editions		○		○			
	Windows Server 2003 R2		○		○			
	Windows Server 2003 R2 x64 Editions		○		○			
	Windows 2000							
	Windows8							
	Windows 7							
	Windows Vista							
	Windows XP							
	Windows XP x64 Edtion							
	Red Hat Enterprise Linux	AS/ES 3	Linux サービスセット 対象外*2					
		AS 3 EM64T						
		AS/ES 4						
		AS/ES 4 EM64T						
		5		○ *1	○ *1	*9	○ *1	*9
		5 EM64T		○ *1	○ *1	*9	○ *1	*9
		6		○ *1	○ *1	*9	○ *1	*9
		6 x86_64		○ *1	○ *1	*9	○ *1	*9
	Miracle Linux	3.0						
		4.0						
		4.0 EM64T						
		AXS3						
		AXS3 EM64T						

※「」(空欄)は未サポート、"-"は未対応であることを示します。

*1 Linux に関しては、NEC コーポレートサイト内 の Linux on Express5800 を参照してください
*2 本体装置の対応については、システム構成ガイドを参照してください。

*3 チーミング機能は、サポートしていません(2014 年 01 月現在)。
*4 チーミング機能は、AFT/SFT/ALB 相当機能をサポートしています。
*5 Linux では OS が提供する Bonding 機能によりチーミングを実現します。なお、10GBASE の Bonding 機能は、mode1(active-backup)および mode4(802.3ad)について対応可能です(RHEL5.9(EM64T)以降または RHEL6.4(x86_64)以降へのアップデートが必須)。その他のモードは個別対応となります。NEC 営業窓口または NEC ファーストコンタクトセンタまでお問い合せください。
*6 Server Core は除きます。
*7 Windows における Flow Control の設定が Disabled 以外の場合は、Jumbo Mtu(Jumbo Packet)の値を 4000byte 以下に設定することを推奨します。
*8 Twin-AX ケーブルについては、以下のケーブルの接続を検証しています。(2014 年 01 月現在)

- N8104-128 10GBASE 接続基本ボード(SFP+/2ch)
  - ・ Amphenol 5m 57750JJ03
  - ・ Gore 7m SFN8000-7
  - ・ Molex 1m 74752-1101
  - ・ Molex 3m 74752-1301
  - ・ Molex 5m 74752-1501
  - ・ Molex 7m 74752-1701

- N8104-137 10GBASE-SFP+接続ライザカード(2ch), N8104-142 10GBASE-SFP+接続ライザカード(2ch)
  - ・ TYCO Electronics 1m 2032237-2
  - ・ TYCO Electronics 3m 2032237-4
  - ・ TYCO Electronics 5m 2032237-6
  - ・ AMPHENOL 3m 571540000

*9 サポートは、認定取得によるRed Hat社からのサポートのみです（Linuxサービスセットのサポート対象外となります）。
*10 RHEL6(x86)および RHEL5(x86)では、Jumbo Frame をサポートしていません。
*11 チーミング機能は、SLA 相当機能をサポート。v15.2/T7.2 以降のドライバーパッケージが必要です。
*12 Broadcom のチーミング機能ユーティリティー(BACS)によるチーミング機能はサポートしていません。
*13 利用環境の OS が WindowsOS の場合、iSCSI Offload Engine 機能をサポートしていません、LAN ドライバー適用手順書(装置添付ユーザーズガイドもしくは、WEB 公開の手順書(xxx-InstallationGuide_JPN_revX.pdf))を参照し、無効化してください。

2.2.PCI-Express対応LANボード(1000BASE/Intel系)

製品型番			N8104-121	N8104-122	N8104-125 N8104-125A	N8104-126	N8104-145
製品名			1000BASE-T 接続ボード (2ch)	1000BASE-T 接続ボード (2ch)	1000BASE-T 接続ボード (4ch)	1000BASE-T 接続ボード	1000BASE-T 接続ボード (2ch)
チップメーカー			Intel	Intel	Intel	Intel	Intel
形式			82571GB	82571GB	82571GB	82572GI	82580EB
適合PCIバス			PCI-Express Gen.1	PCI-Express Gen.1	PCI-Express Gen.1	PCI-Express Gen.1	PCI-Express Gen.2
バス幅(bit)/周波数[MHz] : PCI(-X) レーン数 : PCI-Express			x4	x4	x4	x4	x4
ポート数			2	2	4	1	2
コネクタ			RJ-45	RJ-45	RJ-45	RJ-45	RJ-45
メディアタイプ			Copper	Copper	Copper	Copper	Copper
適合ケーブル			ツイストペア	ツイストペア	ツイストペア	ツイストペア	ツイストペア
ブラケット(FullHight[FH]/LowProfile[LP])			FH	LP	FH/LP	FH/LP	FH/LP
ボードサイズ			ショートサイズ	MD2	ショートサイズ /MD2	ショートサイズ /MD2	ショートサイズ /MD2
適合規格			IEEE802.3u, IEEE802.3ab	IEEE802.3u, IEEE802.3ab	IEEE802.3u, IEEE802.3ab	IEEE802.3u, IEEE802.3ab	IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3ab
伝送速度(Mbps)			1000/100	1000/100	1000/100	1000/100	1000/100/10
AFT			○	○	○	○	○
SFT			○	○	○	○	○
ALB			○	○	○	○	○
SLA			○	○	○	○	○
本体標準LANを含めたチーミング (*3)			○	○	○	○	○
bonding(Linux)			○*1	○*1	○*1	○*1	○*1
Jumbo Frame			○	○	○	○	○
対応OS *2	Windows Server 2012 R2						
	Windows Server 2012						○*5
	Windows Server 2008 R2		○	○	○	○	○
	Windows Server 2008		○	○	○	○	○
	Windows Server 2003		○	○	○	○	
	Windows Server 2003 x64 Editions		○	○	○	○	
	Windows Server 2003 R2		○	○	○	○	
	Windows Server 2003 R2 x64 Editions		○	○	○	○	
	Windows 2000		○	○	○	○	
	Windows 8						○*5
	Windows 7		○	○		○	
	Windows Vista		○			○	
	Windows XP		○	○		○	
	Windows XP x64 Edtion		○			○	
	Red Hat Enterprise Linux	AS/ES 3	○	○		○	
		AS 3 EM64T	○	○		○	
		AS/ES 4	○	○	○	○	
		AS/ES 4 EM64T	○	○	○	○	
		5	○	○	○	○	*4
		5 EM64T	○	○	○	○	*4
		6	○	○	○	○	*4
		6 x86_64	○	○	○	○	*4
	Miracle Linux	3.0				○	
		4.0	○	○	○	○	
		4.0 EM64T	○	○	○	○	
		AXS3	○	○	○	○	
		AXS3 EM64T	○	○	○	○	

※「」(空欄)は未サポート、"-"は未対応であることを示します。*1 Linux では OS が提供する Bonding 機能によりチーミングを実現します。
*2 Linux に関しては、NEC コーポレートサイト内 の Linux on Express5800 を参照してください。
*3 本体装置の対応については、システム構成ガイドを参照してください。
*4 サポートは、認定取得による Red Hat 社からのサポートのみです (Linux サービスセットのサポート対象外となります) 。
*5 Intel のチーミング機能ユーティリティー(PROSet)によるチーミング機能は使用できません。

2.3.PCI-Express対応LANボード(1000BASE/Broadcom系)

製品型番		N8104-134	N8104-132	N8104-133*7	N8104-138	N8104-135	N8104-141
製品名		1000BASE-T 接続ボード (2ch)	1000BASE-T 接続ボード (2ch)	1000BASE-T 接続ボード (4ch)	1000BASE-T 接続ボード (1ch)	1000BASE-T 接続ライザカード(2ch)	1000BASE-T 接続ライザカード(2ch)
チップメーカー		Broadcom	Broadcom	Broadcom	Broadcom	Broadcom	Broadcom
形式		BCM5709C	BCM5718	BCM5719	BCM5718	BCM5718	BCM5718
適合PCIバス		PCI-Express Gen.1	PCI-Express Gen.2	PCI-Express Gen.2	PCI-Express Gen.2	PCI-Express Gen.2	PCI-Express Gen.2
バス幅(bit)/周波数[MHz] : PCI(-X) レーン数 : PCI-Express		x4	x1	x4	x1	x1	x1
ポート数		2	2	4	1	2	2
コネクタ		RJ-45	RJ-45	RJ-45	RJ-45	RJ-45	RJ-45
メディアタイプ		Copper	Copper	Copper	Copper	Copper	Copper
適合ケーブル		ツイストペア	ツイストペア	ツイストペア	ツイストペア	ツイストペア	ツイストペア
ブラケット(FullHight[FH]/LowProfile[LP])		FH/LP	FH/LP	FH/LP	FH/LP	専用	専用
ボードサイズ		ショートサイズ /MD1	ショートサイズ /MD1	ショートサイズ /MD2	ショートサイズ /MD1	専用	専用
適合規格		IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3ab	IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3ab	IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3ab	IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3ab	IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3ab	IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3ab
伝送速度(Mbps)		1000/100/10	1000/100/10	1000/100/10	1000/100/10	1000/100/10	1000/100/10
SLB		○*4	○*4	○*4	○*4	○*4	○*4
FEC/GEC Generic Trunking		○*9	○*9	○*9	○*9	○*9	○*9
本体標準LANを含めたチーミング (*3)		○*4	○*4	○*4	○*4	○*4	○*4
bonding(Linux)		○*1	○*1	○*1	○*1	○*1	○*1
Jumbo Frame		○*6	○*11	○*11	○*11	○*11	○*11
対応OS *2	Windows Server 2012 R2		○*10	○*10	○*10	○*10	―
	Windows Server 2012		○*10	○*10	○*10	○*10	○*10
	Windows Server 2008 R2	○*5	○*5	○*5	○*5	○*5	○*5
	Windows Server 2008	○*5	○*5	○*5	○*5	○*5	○*5
	Windows Server 2003	○	○	○	○	○	
	Windows Server 2003 x64 Editions	○	○	○	○	○	
	Windows Server 2003 R2	○	○	○	○	○	
	Windows Server 2003 R2 x64 Editions	○	○	○	○	○	
	Windows 2000						
	Windows 8						
	Windows 7						
	Windows Vista						
	Windows XP						
	Windows XP x64 Edtion						
	Red Hat Enterprise Linux AS/ES 3						
	Red Hat Enterprise Linux AS 3 EM64T						
	Red Hat Enterprise Linux AS/ES 4						
	Red Hat Enterprise Linux AS/ES 4 EM64T						
	Red Hat Enterprise Linux 5	○	○	○*7	○	○	*8
	Red Hat Enterprise Linux 5 EM64T	○	○	○*7	○	○	*8
	Red Hat Enterprise Linux 6	○	○	○*7	○	○	*8
	Red Hat Enterprise Linux 6 x86_64	○	○	○*7	○	○	*8
	Miracle Linux 3.0						
	Miracle Linux 4.0						
	Miracle Linux 4.0 EM64T						
	Miracle Linux AXS3						
	Miracle Linux AXS3 EM64T						

※「」(空欄)は未サポート、"-"は未対応であることを示します。

*1 Linux では OS が提供する Bonding 機能によりチーミングを実現します。
*2 Linux に関しては、NEC コーポレートサイト内 の Linux on Express5800 を参照してください。
*3 本体装置の対応については、システム構成ガイドを参照してください。
*4 チーミング機能は、AFT/SFT/ALB 相当機能をサポートしています。

*5 Server Core は除きます。
*6 Windows における Flow Control の設定が Disabled 以外の場合は、Jumbo Mtu(Jumbo Packet)の値を 7000byte 以下に設定すること
を推奨します。
*7 OS により TCP Segmentation Offload/Generic Segmentation Offload (TSO/GSO 機能)のサポート状況が異なります。詳細は、NEC コーポレートサイトの Linux ドライバ情報 Q&A 集を参照してください。
*8 サポートは、認定取得による Red Hat 社からのサポートのみです（Linux サービスセットのサポート対象外となります）。
*9 チーミング機能は、SLA 相当機能をサポート。v15.2/T7.2 以降のドライバーパッケージが必要です。
*10 Broadcom のチーミング機能ユーティリティー(BACS)によるチーミング機能はサポートしていません。
*11 ドライバーパッケージが v15.6a 未満の場合、Jumbo Mtu(Jumbo Packet)の値は 4609byte 未満のみサポートしています。
v15.6a 以降の場合は Jumbo Mtu(Jumbo Packet)の値が 4609byte 以上もサポートしています。

2.4.PCI-X(1000BASE)対応LANボード

製品型番			N8104-115	N8104-119	N8104-120	N8104-112	N8104-109
製品名			1000BASE-T 接続ボード	1000BASE-T 接続ボード	1000BASE-T 接続ボード (2ch)	1000BASE-SX 接続ボード	1000BASE-SX 接続ボード
チップメーカー			Intel	Intel	Intel	Intel	Intel
形式			82545GM	82545GM	82546GB	82545GM	82545GM
適合PCIバス			32,64bit/ 33,66,100,133 MHz	32,64bit/ 33,66,100,133 MHz	32,64bit/ 33,66,100,133 MHz*3	32,64bit/ 33,66,100,133 MHz	32,64bit/ 33,66,100,133 MHz
バス幅(bit)/周波数[MHz] : PCI(-X) レーン数 : PCI-Express			PCI(32/64bit) PCI-X(64bit)	PCI(32/64bit) PCI-X(64bit)	PCI(32/64bit) PCI-X(64bit)	PCI(32/64bit) PCI-X(64bit)	PCI(32/64bit) PCI-X(64bit)
ポート数			1	1	2	1	1
コネクタ			RJ-45	RJ-45	RJ-45	LC	LC
メディアタイプ			Copper	Copper	Copper	Fiber	Fiber
適合ケーブル			ツイストペア	ツイストペア	ツイストペア	MMF	MMF
ブラケット(FullHight[FH]/LowProfile[LP])			LP	FH	FH	LP	FH
ボードサイズ			MD2	ショートサイズ	ショートサイズ	MD2	ショートサイズ
適合規格			IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3ab	IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3ab	IEEE802.3, IEEE802.3u, IEEE802.3ab	IEEE802.3z	IEEE802.3z
伝送速度(Mbps)			1000/100/10	1000/100/10	1000/100/10	1000	1000
コネクタ			RJ-45	RJ-45	RJ-45	LCコネクタ	LCコネクタ
AFT			○	○	○	○	○
SFT			○	○	○		
ALB			○	○	○	○	○
SLA			○	○	○	○	○
本体標準LANを含めたチーミング (*2)							
bonding(Linux)			○*1	○*1	○*1	○*1	○*1
Jumbo Frame			○	○	○	○	○
対応OS	Windows Server 2012 R2						
	Windows Server 2012						
	Windows Server 2008 R2						
	Windows Server 2008		○	○	○	○	○
	Windows Server 2003		○	○	○	○	○
	Windows Server 2003 x64 Editions		○	○	○	○	○
	Windows Server 2003 R2		○	○	○	○	○
	Windows Server 2003 R2 x64 Editions		○	○	○	○	○
	Windows 2000		○	○	○	○	○
	Windows 8						
	Windows 7						
	Windows Vista			○	○	○	
	Windows XP			○	○	○	
	Windows XP x64 Edtion			○	○	○	
	Red Hat Enterprise Linux	AS/ES 3	○	○	○	○	○
		AS 3 EM64T	○			○	○
		AS/ES 4	○	○	○	○	○
		AS/ES 4 EM64T	○	○	○	○	○
		5	○	○	○	○	○
		5 EM64T	○	○	○	○	○
		6		○	○	○	
		6 x86_64		○	○	○	
	Miracle Linux	3.0	○	○	○	○	○
		4.0	○	○	○	○	○
		4.0 EM64T	○	○	○	○	○
		AXS3	○	○		○	
		AXS3 EM64T	○	○		○	

※「」(空欄)は未サポート、"-"は未対応であることを示します。

*1 Linux では OS が提供する Bonding 機能によりチーミングを実現します。
各機能のサポート可否は、bonding ドライバーのサポート状況を確認してください。

*2 本体装置の対応については、システム構成ガイドを参照してください。

*3 32bitPCI スロットに搭載して 1000Mbps で 2 ポート同時使用する場合、ネットワーク帯域幅が PCI バス帯域幅を上回るために、PCI-X スロットでの動作と比較してネットワークパフォーマンスが低下することがありますが、動作上問題はありません。

2.5.PCI(100BASE)対応LANボード

製品型番			N8104-111	N8104-88
製品名			100BASE-TX 接続ボード	100BASE-TX 接続ボード
チップメーカー			Intel	Intel
形式			82550GY	82550GY
適合PCIバス			PCI(32bit)	PCI(32bit)
バス幅(bit)/周波数[MHz] : PCI(-X) レーン数 : PCI-Express			32bit/33MHz	32bit/33MHz
ポート数			1	1
コネクタ			RJ-45	RJ-45
メディアタイプ			Copper	Copper
適合ケーブル			ツイストペア	ツイストペア
ブラケット(FullHight[FH]/LowProfile[LP])			FH	LP
ボードサイズ			ショート	MD1
適合規格			IEEE802.3, IEEE802.3u	IEEE802.3, IEEE802.3u
伝送速度(Mbps)			100/10	100/10
コネクタ			RJ-45	RJ-45
AFT			○	○
SFT				
ALB			○	○
SLA			○	○
本体標準LANを含めたチーミング (*3)				
bonding(Linux)			○*1	○*1
Jumbo Frame			○	○
対応OS	Windows Server 2012 R2			
	Windows Server 2012			
	Windows Server 2008 R2			
	Windows Server 2008			
	Windows Server 2003		○	○
	Windows Server 2003 x64 Editions		○	○
	Windows Server 2003 R2		○	○
	Windows Server 2003 R2 x64 Editions		○	○
	Windows 2000		○	○
	Windows 8			
	Windows 7			
	Windows Vista		○	
	Windows XP		○	
	Windows XP x64 Edtion		○	
	Red Hat Enterprise Linux	AS/ES 3	○ *2	○ *2
		AS 3 EM64T	○ *2	○ *2
		AS/ES 4	○ *2	○ *2
		AS/ES 4 EM64T	○ *2	○ *2
		5	○ *2	○ *2
		5 EM64T	○ *2	○ *2
		6	○ *2	
		6 x86_64	○ *2	
	Miracle Linux	3.0	○ *2	○ *2
		4.0	○ *2	○ *2
		4.0 EM64T	○ *2	○ *2
		AXS3	○ *2	
		AXS3 EM64T	○ *2	

※「」(空欄)は未サポート、"-"は未対応であることを示します。
*1 Linux では OS が提供する Bonding 機能によりチーミングを実現します。
*2 e100 ドライバーを使用する必要があります。eepro100/e1000 ドライバーはサポートしていません。
*3 本体装置の対応については、システム構成ガイドを参照してください。

2.6. LAN ボードオプション

製品型番	N8104-129
製品名	SFP+ モジュール (10G-SR)
チップメーカー	Finisar
形式	FTLX8571D3BCL
ポート数	1
コネクタ	LC
メディアタイプ	Fiber
適合ケーブル	MMF
適合規格	IEEE802.3ae
伝送速度(Mbps)	10Gbps
接続対象LANボード	N8104-128 N8104-137 N8104-142

3.Intel 系 LAN ボードのチーミング機能(Windows)

本章では、Intel 系 LAN ボードの Windows 上でネットワークの冗長化やスループットの向上を実現するチーミング機能について説明しています。チーミング機能を使用する場合は、必ず本章を参照してください。

3.1.チームの構成方法と仕様

Windows 上でチーミング機能を使用するためには、Intel PROSet と呼ばれる専用ユーティリティーが必要です。
Intel PROSet のインストールおよび、チームの構成方法については、本体装置添付のユーザーズガイドもしくは増設 LAN ボードに添付されているマニュアルを参照してください。
また、上記の手順で作成したチームは、Windows 上からは仮想ネットワークアダプターとして表示されます。
チームに対する設定(プローブパケットの設定など)や IP アドレスなどの設定は、この仮想ネットワークアダプターに対して行います。

3.2. AFT (Adapter Fault Tolerance)

AFT (Adapter Fault Tolerance)は、Intel® PROSet を用いてネットワークアダプターを冗長化するモードのひとつです。使用しているネットワークアダプターでリンクダウンまたは経路障害を検出した場合、他のネットワークアダプター(スタンバイ)に切り替えることで、本体装置側ネットワークアダプターとネットワーク機器間の冗長化を実現します。
AFT には以下の特徴があります。

- 2つ以上のネットワークアダプターで構成することができます。
- チームを構成するネットワークアダプターのうち、通信に使用するネットワークアダプターはひとつだけです。他のネットワークアダプターはスタンバイとなります。
  ※通信に使用しているネットワークアダプターは仮想ネットワークアダプターの設定画面で[有効]と表示されます。
- 通信に使用しているネットワークアダプター、LAN ケーブル、接続するネットワーク機器の LAN ポートなどで異常が発生した際、スタンバイのネットワークアダプターに経路を変更(フェールオーバー)することで、通信を継続できます。
  また、その際には仮想ネットワークアダプターに設定されている IP アドレスおよび、MAC アドレスをスタンバイ側のネットワークアダプターが継承することで、アプリケーションなどのソフトウェアが問題なく継続動作することができます。
- リピータハブおよび、L2 スイッチで構成することができます。
- チームを構成するネットワークアダプターは同一のネットワーク機器に接続する必要があります。
  異なるネットワーク機器に接続する場合は、SFT を使用してください。AFT では本構成をサポートしていません。
- チームを構成するネットワークアダプターに対して優先順位を設定することができます。
  [プライマリー] ： 通常使用されるネットワークアダプター
  [セカンダリー] ： [プライマリー]のネットワークアダプターに異常が発生した場合のフェールオーバー先

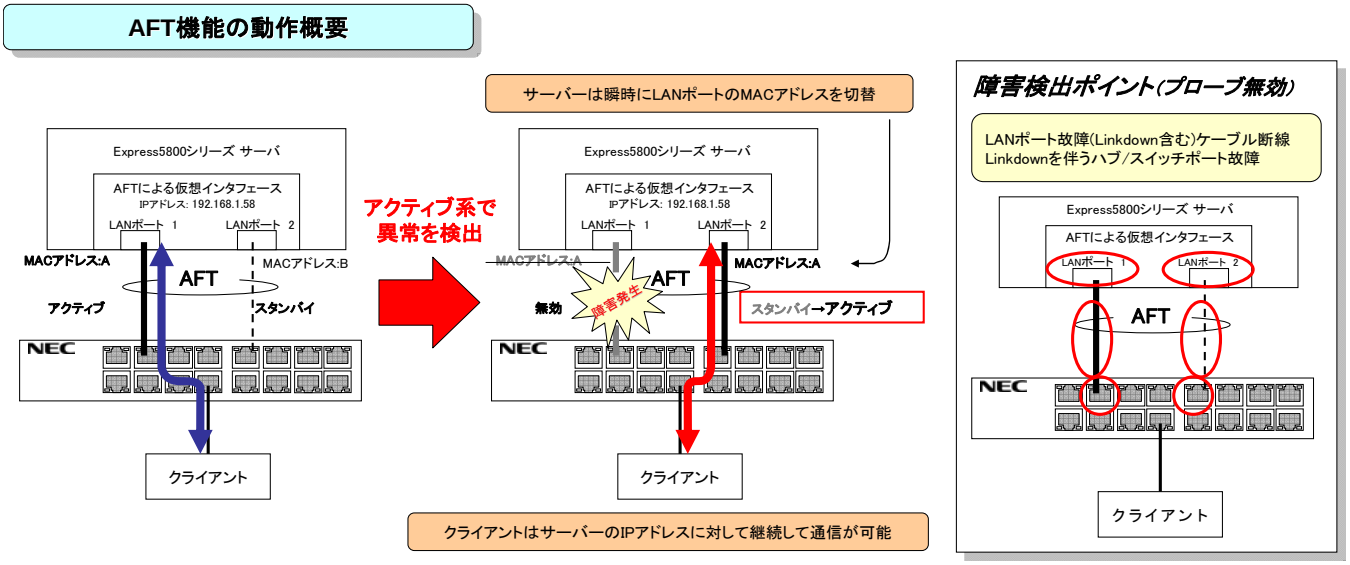
  ※[プライマリー]、[セカンダリー]設定は、それぞれひとつのネットワークアダプターにのみ設定できます。
  [セカンダリー]のネットワークアダプターのフェールオーバー先を指定することはできません。

- [プライマリー]に設定されているネットワークアダプターでリンクダウンなどの経路障害が発生し、スタンバイ側へ経路が切り替わった後、[プライマリー]の経路が復旧した場合は、復旧後すぐに「プライマリー」側へ自動的に経路が切り替えられます(フォールバック)。
  ※「プライマリー」設定を行わない場合、先にリンクアップしたネットワークアダプターが「有効」となります。
  また、この場合、「有効」側で経路障害が発生したときのフェールオーバーは行われますが、その後 経路が復旧しても自動的にフォールバックは行われません。
- ネットワーク機器側設定不備などによる異常は検出できません。
  ※ネットワーク機器側の物理的なリンクダウンをともなう異常は検出できます。

3.2.1.AFTを使用する際の注意事項

- プローブパケットについて
  AFT を使用する際、ネットワークアダプター間の経路に異常がないことを確認するため、プローブパケットと呼ばれるブロードキャストまたはマルチキャストのパケットを定期的に送信します。
  ※詳細に関しては「3.6 死活監視(プローブ機能)について」を参照してください。

3.2.2.AFTの構成例と機能概要



3.2.3. AFT をサポートする LAN ボード

(○:組合せ可能 ×:組合せ不可)

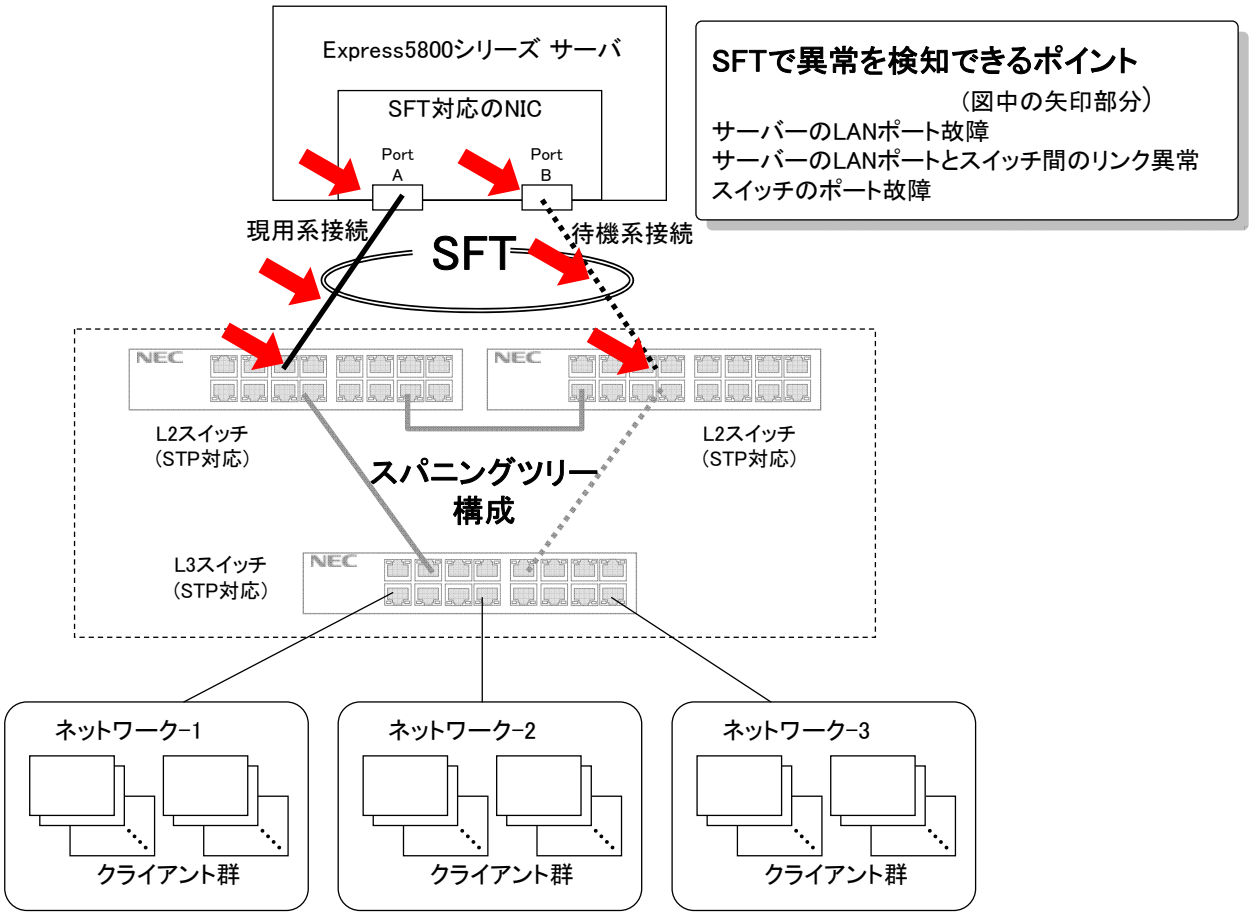
		1000BASE-T		1000BASE-T (2ch)			1000BASE-T (4ch)	1000BASE-SX	100BASE-TX
"N8104-"略記 →		115 119	126	120	121 122	145	125 125A	109 112	111 88
1000BASE-T	N8104-115 N8104-119	○	×	○	×	×	×	×	×
	N8104-126	×	○	×	○	×	○	×	×
1000BASE-T (2ch)	N8104-120	○	×	○	×	×	×	×	×
	N8104-121 N8104-122	×	○	×	○	×	○	×	×
	N8104-145	×	×	×	×	○	×	×	×
1000BASE-T (4ch)	N8104-125 N8104-125A	×	○	×	○	×	○	×	×
1000BASE-SX	N8104-109 N8104-112	×	×	×	×	×	×	○	×
100BASE-TX	N8104-111 N8104-88	×	×	×	×	×	×	×	○

3.3. SFT (Switch Fault Tolerance)

SFT (Switch Fault Tolerance)は、Intel® PROSet を用いてネットワークアダプターを冗長化するモードのひとつです。
2つ(現用系と待機系)のネットワークアダプターをそれぞれ 2 台の異なるネットワーク機器に接続することで本体装置側ネットワークアダプターとネットワーク機器間の冗長化を実現します。
SFT には以下の特徴があります。

- 2つのネットワークアダプターで構成します。
- 現用系ネットワークアダプターとネットワーク機器間のリンクが失われた場合、待機系ネットワークアダプターに経路を切り替えることで通信の継続ができます。
  また、その際には仮想ネットワークアダプターに設定している IP アドレスおよび、MAC アドレスを待機系ネットワークアダプターが継承することで、アプリケーションなどのソフトウェアが問題なく継続動作することができます。
- チームを構成するネットワークアダプターのうち、通信に使用するネットワークアダプターは現用系のひとつだけです。
  待機系はフェールオーバー時のみ使用します。
- 接続するネットワーク機器はスパニングツリープロトコルなどでの冗長性確保が必要です。
  そのため、リピータハブやノンインテリジェントスイッチなどでは SFT を構成することはできません。
- 現用系ネットワークアダプターのリンクダウンを検出することで、待機系ネットワークアダプターへ経路を切り替えます。
  ※ネットワーク機器やネットワーク機器間の経路異常については、ネットワーク機器側でスパニングツリープロトコルにより検出および、復旧処理を行う必要があります。
- チーム内で通常使用するネットワークアダプターを「プライマリー」に設定することで、設定したネットワークアダプターを明示的に現用系とすることができます。
  また、現用系でリンクダウンが発生し、待機系へ経路が切り替えた後(フェールオーバー)、現用系が再度リンクアップした場合は、再リンクアップから約 1 分後(デフォルト)、「プライマリー」設定が行われた現用系へ自動的に経路が切り替えられます(フォールバック)。
  ※フォールバックするまでの時間は変更できます(アクティブ化遅延)。スイッチ側 STP の収束時間を考慮し設定してください。
- 「プライマリー」設定を行わない場合、先にリンクアップしたネットワークアダプターが現用系になります。
  また、この場合、現用系がリンクダウンした際に待機系へのフェールオーバーは行われますが、現用系が復旧しても待機系で通信が継続されます。
- SFT ではリンク状態に基づいて切り替えを行います。STP の BPDU(Bridge Protocol Data Unit)を検出および、解析することはありません。

3.3.1. SFT の構成例と機能概要



3.3.2. SFT をサポートする LAN ボード

（○:組合せ可能 ×:組合せ不可）

		1000BASE-T		1000BASE-T (2ch)			1000BASE-T (4ch)
"N8104-"略記→		115 119	126	120	121 122	145	125 125A
1000BASE-T	N8104-115 N8104-119	○	×	×	×	×	×
	N8104-126	×	○	×	○	×	○
1000BASE-T (2ch)	N8104-120	×	×	○	×	×	×
	N8104-121 N8104-122	×	○	×	○	×	○
	N8104-145	×	×	×	×	○	×
1000BASE-T (4ch)	N8104-125 N8104-125A	×	○	×	○	×	○

3.4. ALB (Adaptive Load Balancing) / RLB(Receive Load Balancing)

ALB (Adaptive Load Balancing) / RLB(Receive Load Balancing)は、Intel® PROSet を用いて本体装置の通信スループットを向上させる機能です。複数の IP アドレス(および IPX)に対する通信を同一ネットワーク機器に接続された複数のネットワークアダプターから同時に行うことにより、通信スループットを向上します。
ALB/RLB には以下の特徴があります。

- 2 つ以上のネットワークアダプターで構成することができます。
- 複数の IP アドレスに対する通信をチーム内のネットワークアダプターに振り分けて行います。また、それぞれのネットワークアダプターの通信に使用する MAC アドレスは、それぞれが持つネットワークアダプターのものを使用しますが、IP アドレスは仮想ネットワークアダプターに設定されたものを使用します。
- IP、IPX 以外のプロトコルおよび、マルチキャスト、ブロードキャストアドレス宛の通信は、チーム内のいずれかひとつのネットワークアダプターのみで行われます。「プライマリー」設定を実施することで、これらの通信を行うネットワークアダプターを明示的にすることができます。
- リピータハブでは構成することができません。L2 スイッチで構成することができます。
- チームを構成するネットワークアダプターは同一のスイッチに接続する必要があります。
- ロードバランスは各ネットワークアダプターの単位時間あたりの通信量をもとに、通信量の少ないネットワークアダプターに割り当てる方式で実現しています。
- RLB オプションを無効にすることで(デフォルトは有効)、送信のみをロードバランシングし、受信のロードバランシングを停止させることができます。
  ※RLB オプションを無効にした場合、受信に使用する MAC アドレスは「プライマリー」設定されたネットワークアダプタのものを使用します。「プライマリー」設定を行っていない場合、チーム内のいずれかひとつのネットワークアダプターの MAC アドレスを使用します。
- Hyper-V 環境で使用する場合、RLB オプションは使用できません。

3.4.1.ALB/RLBを使用する際の注意事項

- フローティング IP(仮想 IP)を使用する場合について

  クラスタ構成などでフローティング IP を使用する場合、RLB が正常に動作しません。フローティング IP を使用する場合は、必ず RLB を無効に設定してください。

- プローブパケットについて

  ALB を使用する際、ネットワークアダプター間の経路に異常がないことを確認するため、プローブパケットと呼ばれるブロードキャストまたはマルチキャストのパケットを定期的に送信します。

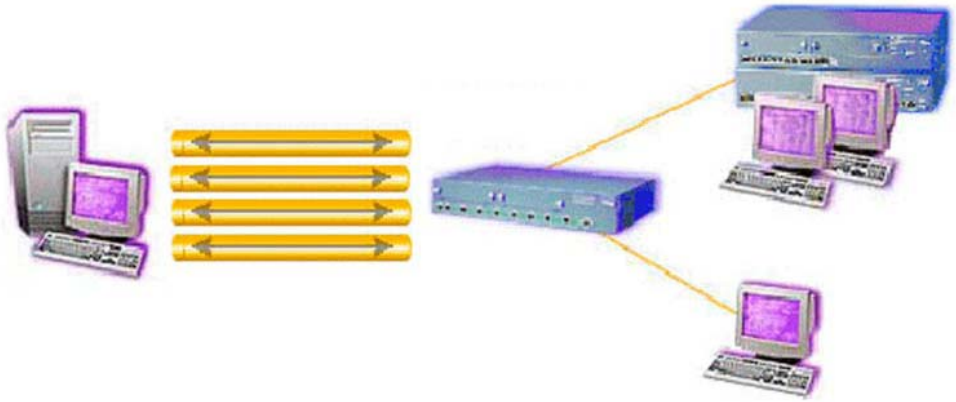
  ※詳細に関しては「3.6 死活監視(プローブ機能)について」を参照してください。

- SNMP カードとの通信が途切れる件について

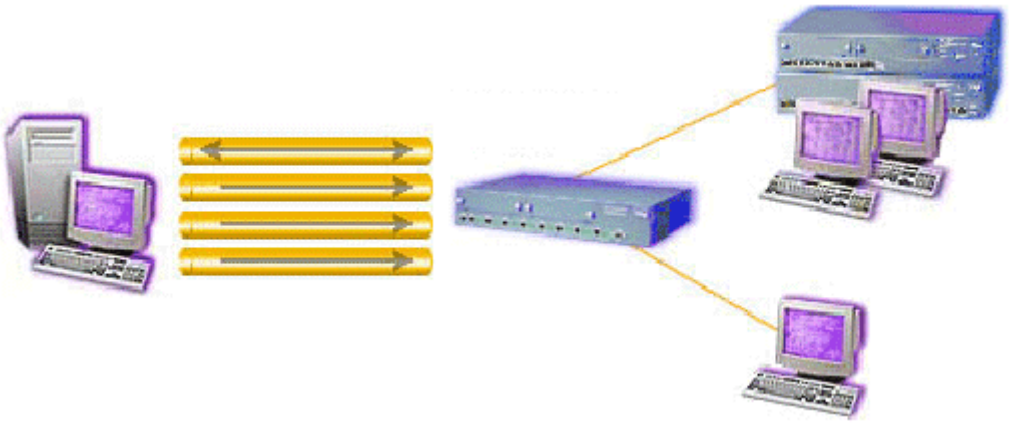
  RLB を無効にした ALB を使用した場合、UPS に搭載した SNMP カード(例:N8180-60 など)との通信が途切れることがあります。本現象は SNMP カードの仕様として、ARP キャッシュを参照しないシンプルな通信方式を採用していることに起因します。ARP キャッシュを参照しない通信カードからの応答を期待する場合、RLB 設定は無効にしないでください(例 ping の応答など)。

3.4.2. ALB/RLB の構成例と機能概要

- **ALB/RLB 構成**



- **RLB オプションを無効とした場合**



3.4.3.ALB/RLBをサポートするLANボード

（○:組合せ可能 ×:組合せ不可）

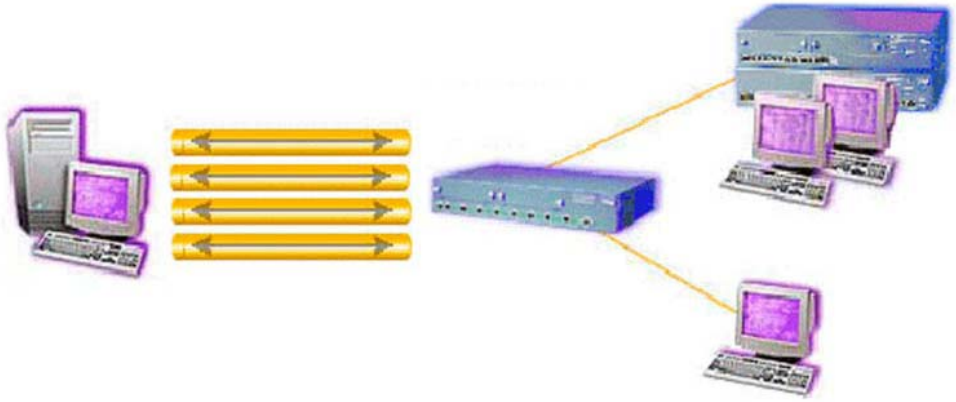
		1000BASE-T		1000BASE-T (2ch)			1000BASE-T (4ch)	1000BASE-SX	100BASE-TX
“N8104-”略記 →		115 119	126	120	121 122	145	125 125A	109 112	111 88
1000BASE-T	N8104-115 N8104-119	○	×	○	×	×	×	×	×
	N8104-126	×	○	×	○	×	○	×	×
1000BASE-T (2ch)	N8104-120	○	×	○	×	×	×	×	×
	N8104-121 N8104-122	×	○	×	○	×	○	×	×
	N8104-145	×	×	×	×	○	×	×	×
1000BASE-T (4ch)	N8104-125 N8104-	×	○	×	○	×	○	×	×
1000BASE-SX	N8104-109 N8104-112	×	×	×	×	×	×	○	×
100BASE-TX	N8104-111 N8104-88	×	×	×	×	×	×	×	○

3.5.SLA (Static Link Aggregation)

SLA (Static Link Aggregation)は、本体装置と接続しているスイッチとの送受信スループットを向上させる機能です。「IEEE 802.3ad Link Aggregation static mode」に準拠しているスイッチと、本体装置を複数の物理リンクで接続し、1本の論理リンクに見せることで、送受信スループットを向上させ、また、冗長化することができます。
SLA には以下の特徴があります。

- 2 つ以上のネットワークアダプターで構成することができます。
- 複数のアドレスに対する送受信はチーム内のネットワークアダプターに振り分けて行います。また、MAC アドレスおよび、IP アドレスは仮想アダプターに設定されたものをすべての物理アダプターで使用します。
- 送信は、送信先 IP アドレス、および、TCP/UDP ポートごとにロードバランシングされるため、同時に複数の IP アドレス、および、TCP/UDP ポートに送信する場合のみ、送信スループットが向上します。受信のロードバランスは接続しているスイッチの設定によります。
- 静的 802.3ad 対応スイッチが必要です。
- Cisco 系 LAN スイッチの FEC/GEC を使用する場合は、本モードでチームを構成します。

3.5.1. SLA の構成例と機能概要



3.5.2.SLAをサポートするLANボード

PCI-X(1000BASE)対応LANボード　　(○:組合せ可能 ×:組合せ不可)

		1000BASE-T		1000BASE-T (2ch)			1000BASE-T (4ch)	1000BASE-SX	100BASE-TX
"N8104-"略記 →		115 119	126	120	121 122	145	125 125A	109 112	111 88
1000BASE-T	N8104-115 N8104-119	○	×	○	×	×	×	×	×
	N8104-126	×	○	×	○	×	○	×	×
1000BASE-T (2ch)	N8104-120	○	×	○	×	×	×	×	×
	N8104-121 N8104-122	×	○	×	○	×	○	×	×
	N8104-145	×	×	×	×	○	×	×	×
1000BASE-T (4ch)	N8104-125 N8104-125A	×	○	×	○	×	○	×	×
1000BASE-SX	N8104-109 N8104-112	×	×	×	×	×	×	○	×
100BASE-TX	N8104-111 N8104-88	×	×	×	×	×	×	×	○

3.6.死活監視(プローブ機能)について

死活監視(プローブ機能)は、AFT、ALB を構成している物理アダプター間で特定パケット(以下プローブパケットと言う)の送受信を定期的に行い、物理アダプターの状態を監視する機能です。
プローブパケットは Intel 独自の Broadcast/Multicast パケットです。プローブ機能を使用することにより異常検出範囲を拡大することができ、リンクダウンが発生せずにアダプターがストールした場合やスイッチ内の故障で特定のポートだけ通信できない場合の通信異常も検出できます。

- 本機能は 3 ポート以上の AFT、ALB 構成での使用を推奨しています。SFT、SLA には対応していません。
- 2 ポート構成の AFT、ALB は次の理由のためプローブ機能を使用しないことを推奨しています。なお、使用しない場合もフェールオーバー、フォールバック機能の動作に問題はありません。死活監視(プローブ機能)はデフォルトで有効になっています。
  2ポート構成のAFT、ALBで片方のポートがプローブパケットを送信できなかった場合、もう片方のポートにプローブパケットは到達しません。この場合、送信ができなかったのか、受信ができなかったのかの切り分けがつかず、どちらのポートに異常が発生しているかを判断することができません。その結果、予期しない以下のような誤動作が発生することがあります。
  - 接続先のネットワーク機器の異常により、プローブパケットが途絶えても経路が切り替わらない。
  - 意図しないフェールオーバー、フォールバックが発生する。
  - チーミング機能が正常に動作しない。
- 死活監視(プローブ機能)の主な設定値は以下になります。

  ①プローブのタイプ　：Broadcast(初期値)、Multicast
  ※プローブパケットの種類

  ②確認頻度(秒)　：1 秒(初期値)～3 秒
  ※プローブパケットを送受信する頻度

  ③送信するプローブ数　：0～30 (初期値 10)
  ※ポート異常を検出してからのリトライパケット数。
  リトライパケットの送信間隔は②の設定によらず、連続で送信されます。
  送間隔はシステムの処理能力によります。

3.7.チーミング機能(Windows)を使用する際の注意事項

本項では、Intel 系 LAN ボードのチーミング機能(Windows)を使用する際、すべてのモードに共通な注意事項を記載しています。

チーミング機能を使用する場合は、必ず本項を参照してください。

- Intel® PROSet について
  Intel® PROSet を使用する場合は、ネットワークアダプター用ドライバーにあったものを使用する必要があります。必ず本体装置添付のユーザーズガイドおよび、LAN ボードのソフトウェア添付品を確認し、適切なものをインストールしてください。
- 仮想ネットワークアダプターの削除や無効化は必ず PROSet もしくは仮想ネットワークアダプターのプロパティから実施してください。[デバイスマネージャー]や[ネットワーク接続]などから削除した場合、正常に削除できないなど、復旧できない問題が発生する場合があります。
- チームに含まれるネットワークアダプターはすべて同一の設定にする必要があります。100Mbps 半二重と 1000Mbps 全二重を混在する、などの構成での運用はサポートしていません。
- スパニングツリー(STP)について
  トラフィック軽減および、不必要なパス切り替えが発生する可能性があるため、各ネットワークアダプターに接続しているスイッチのポートの STP を無効にするか PortFast や EdgePort 等の設定を実施してください。
  ※接続先ネットワーク機器側の設定方法については、ネットワーク機器の取扱説明書を確認してください。
- クロスケーブルなどでの直結（ピアツーピア型）接続はサポートしていません。
- ネットワークアダプター、PROSet およびチーミング機能に関する操作は、必ず本体装置に接続されたコンソールから管理者権限（Administrator 等）のあるユーザーで実施してください。OS のリモートデスクトップ機能、またはその他の遠隔操作ツールを使用して作業することはできません。
- Network Load Balancing (NLB)を使用する場合について
  Windows の一機能である NLB でチーミング機能を使用する場合、必ずマルチキャストモードで使用してください。ただし、RLB 有効の ALB モードは NLB マルチキャストモードであってもサポートしていません。
  ALB モードを使用する場合、RLB を無効化し、使用してください。
- Windows Server 2008 R2 Server Core および、Windows Server 2008 Server Core 環境において、チーミング機能を使用することはできません。
- iSCSI 機能を利用しているネットワークアダプター（ポート）でチームのセットアップを行わないでください。
- チーミング機能に限らず、PROSet やデバイスマネージャー上の LAN アダプターの詳細設定変更を行った場合、必ずシステムの再起動を行ってください。
- Windows Server 2008 R2、Windows7 環境でチーミング機能を使用する場合、必ず Service Pack 1 を適用してください。
- Windows Server 2012、Windows8 では、PROSet のチーミング機能は使用できません。
- チーミング機能が構成されているシステムにてマザーボードや増設 LAN ボードの交換を行う際、交換作業前に、チーミングの解除（※）を行ってください。
  ※NLB や Hyper-V 仮想スイッチなどで、チーミングアダプターを利用する環境では、必ず、チーミングの解除前に

機能の設定を解除してください。また、ネットワーク情報などの設定情報は解除時にクリアされるため、事前に控えていただくことを推奨します。

3.8.チーミング機能モードの選択基準(まとめ)

モード	機能概要	可用性	スループット	異常検出範囲	備考
AFT	・2ポート以上の冗長化 ・1ポートのみ送受信 ・プローブ機能有り （ただし、2ポート構成のプローブ機能は無効を推奨）	○	△	[プローブ有効] ネットワークアダプターと直接接続されているネットワーク機器の間の通信経路障害(LinkDownを伴わない場合も含む) [プローブ無効] ネットワークアダプターと直接接続されているネットワーク機器の間のLinkDownを伴う通信経路障害	・同一スイッチ接続
SFT	・2ポートの冗長化 ・1ポートのみ送受信 ・プローブ機能なし	○	△	[プローブ無効] ネットワークアダプターと直接接続されているネットワーク機器の間のLinkDownを伴う通信経路障害	・異なる2台スイッチに接続 ・スイッチのSTP使用可能
ALB (RLB有り)	・2ポート以上の冗長化 ・構成されている全ポートで送受信 ・プローブ機能有り （ただし、2ポート構成のプローブ機能は無効を推奨）	○	○	[プローブ有効] ネットワークアダプターと直接接続されているネットワーク機器の間の通信経路障害(LinkDownを伴わない場合も含む) [プローブ無効] ネットワークアダプターと直接接続されているネットワーク機器の間のLinkDownを伴う通信経路障害	・Hyper-V環境での利用不可 ・NLBとの併用不可 ・通信に複数MACを使用 ・同一スイッチ接続
ALB (RLBなし)	・2ポート以上の冗長化 ・構成されている全ポートで送信。 受信は1ポートのみ ・プローブ機能あり （ただし、2ポート構成のプローブ機能は無効を推奨）	○	送信○ 受信△	上記同様	・同一スイッチ接続
SLA	・2ポート以上の冗長化 ・送信負荷分散はALBと同様 ・受信負荷分散はスイッチ依存 ・プローブ機能なし	○	○	[プローブ無効] ネットワークアダプターと直接接続されているネットワーク機器の間のLinkDownを伴う通信経路障害	・SLA対応スイッチが必要 ・同一スイッチ接続

○：チーミング機能導入により向上するもの

△：チーミング機能導入により向上しないもの

4.Broadcom 系 LAN ボードのチーミング機能(Windows)

本章では、Broadcom 系 LAN ボードの Windows 上でネットワークの冗長化やスループットの向上を実現するチーミング機能について説明しています。チーミング機能を使用する場合は、必ず本章を参照してください。

4.1.チームの構成方法と仕様

Windows 上でチーミング機能を使用するためには、BACS(Broadcom Advanced Control Suite)と呼ばれる専用ユーティリティーが必要です。
BACS のインストールおよび、チームの構成方法については、本体装置添付のユーザーズガイドもしくは増設 LAN ボードに添付されているマニュアルを参照してください。
また、上記の手順で作成したチームは、Windows 上からは仮想ネットワークアダプターとして表示されます。
チームに対する設定や IP アドレスなどの設定は、この仮想ネットワークアダプターに対して行います。

4.2.SLB (Smart Load Balancing)

SLB (Smart Load Balancing)は、BACS (Broadcom Advanced Control Suite)を用いてネットワークアダプターを冗長化するモードのひとつです。使用しているネットワークアダプターでリンクダウンまたは経路障害を検出した場合、他のネットワークアダプター(スタンバイアダプターなど)に切り替えることで、本体装置側ネットワークアダプターとネットワーク機器間の冗長化を実現します。サポートしているチームタイプは、以下のとおりです。

- **Smart Load Balancing and Failover(Standby Member 機能なし)**

チームを構成している全てのアダプターで通信を行うチームタイプです。通信障害が発生した場合、チームを構成している他のアダプターが通信を継続します。通信障害を起こしていたアダプターが回復した場合はチームに復帰し、再度通信を行います。Intel 系 LAN ボードのチーミング機能の ALB (Adaptive Load Balancing)に相当します。複数の IP アドレスに対する通信をチーム内のネットワークアダプターに振り分けて行います。
また、それぞれのネットワークアダプターの通信に使用する MAC アドレスは、それぞれが持つネットワークアダプターのものを使用しますが、IP アドレスは仮想ネットワークアダプターに設定されたものを使用します。
チームを構成しているアダプターすべてを同一スイッチに接続する必要があります。
チーム作成時に必ず LiveLink を設定してください。

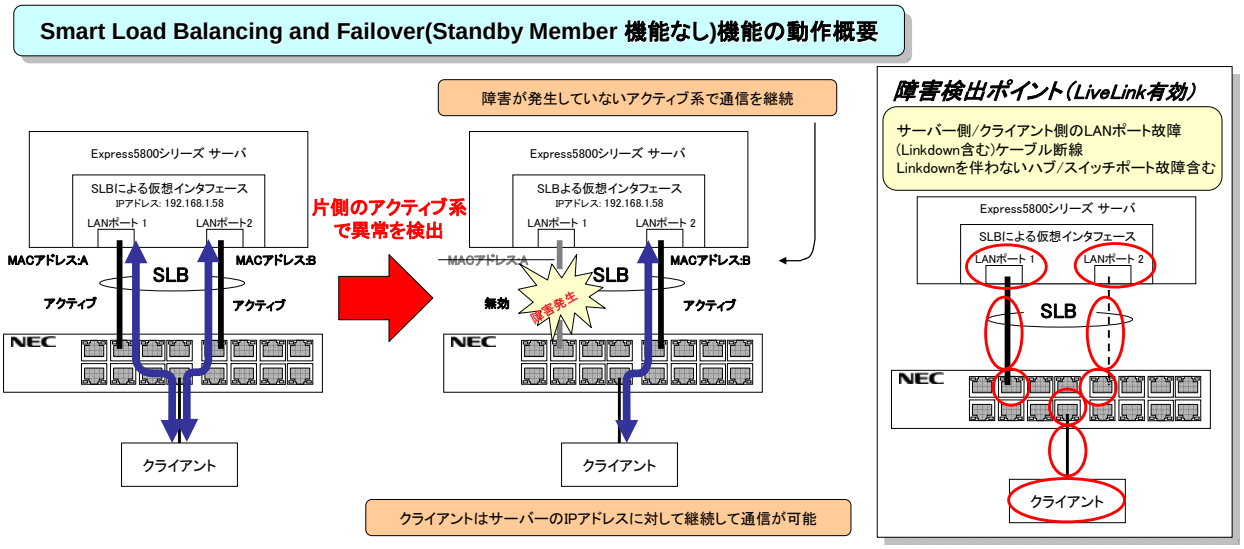
- **Smart Load Balancing (Auto-Fallback Disable) (Standby Member 機能あり)**

チームを構成しているセカンダリーアダプター(Standby Member)以外のプライマリーアダプターで通信を行うチームタイプです。通信障害が発生した場合、待機している Standby Member が通信を継続します。通信障害を起こしていたアダプターが回復した場合はチームに復帰し、待機状態になります。
2 ポート構成の場合、Intel 系 LAN ボードのチーミング機能の AFT (Adapter Fault Tolerance)優先順位なしに相当します。3 ポート以上構成の場合、複数の IP アドレスに対する通信をチーム内のネットワークアダプターに振り分けて行います。また、通信に使用する MAC アドレスは 2 ポート構成の場合は、プライマリーアダプターであるネットワークアダプターのもの、3 ポート以上構成の場合は、それぞれが持つネットワークアダプターのものを使用しますが、IP アド

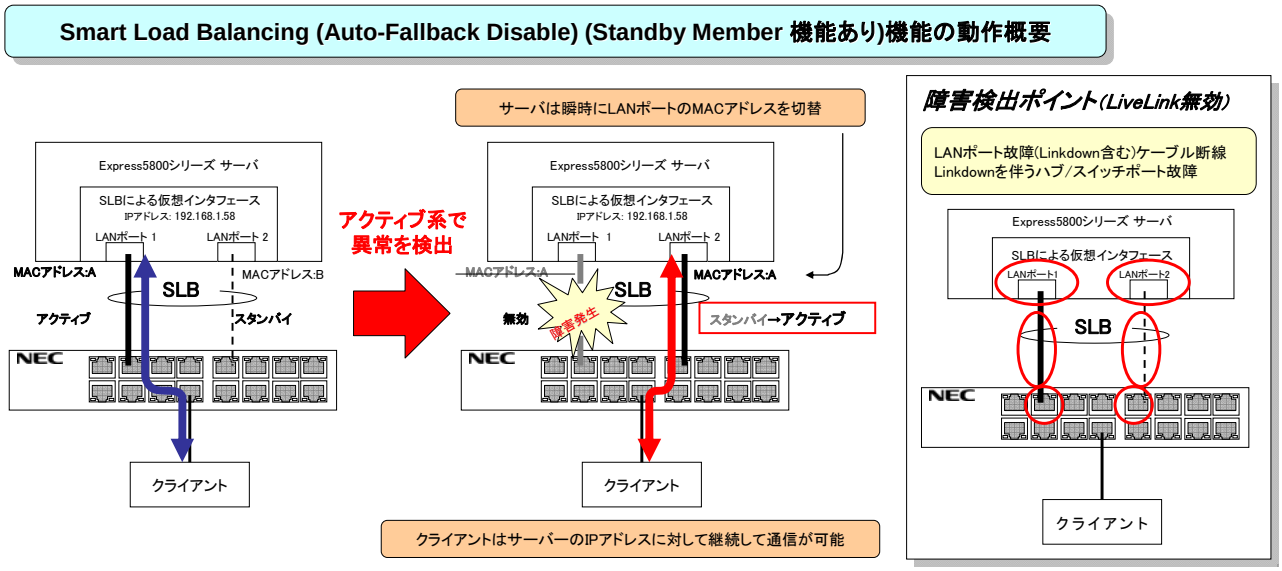
レスは仮想ネットワークアダプターに設定されたものを使用します。 LiveLink を使用する場合、チームを構成しているアダプターすべてを同一スイッチに接続する必要があります。LiveLink を使用していない場合は、チームを構成しているアダプターは同一スイッチのほか、異なるスイッチに接続（Intel 系 LAN ボードのチーミング機能の SFT (Switch Fault Tolerance)相当構成）できます。

4.2.1.SLBの構成例と機能概要

• Smart Load Balancing and Failover(Standby Member 機能なし)



• Smart Load Balancing (Auto-Fallback Disable) (Standby Member 機能あり)



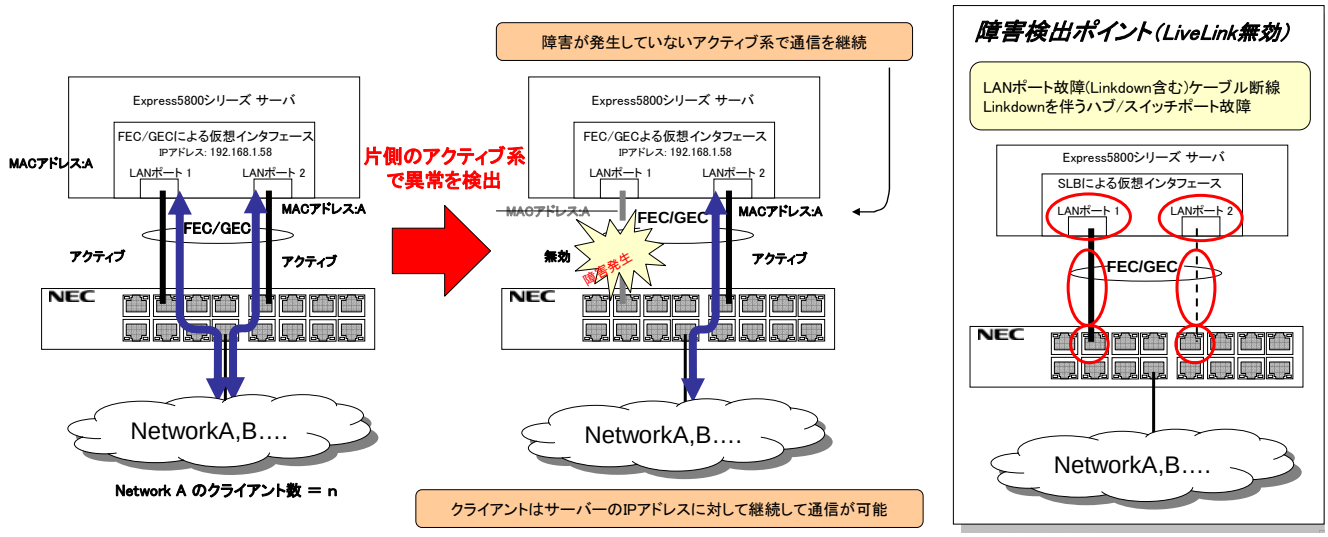
4.3.FEC/GEC Generic Trunking

FEC(Fast Ethernet Channel)/GEC(Gigabit Ethernet Channel) Generic Trunking は、本体装置と接続しているスイッチとの送受信スループットを向上させる機能です。
「IEEE 802.3ad Link Aggregation static mode」に準拠しているスイッチと、本体装置を複数の物理リンクで接続し、1 本の論理リンクに見せることで、送受信スループットを向上させ、また、冗長化することができます。
FEC/GEC Generic Trunking には以下の特徴があります。

- 2 つ以上のネットワークアダプターで構成することができます。
- 複数のアドレスに対する送受信はチーム内のネットワークアダプターに振り分けて行います。また、MAC アドレスおよび、IP アドレスは仮想アダプターに設定されたものをすべての物理アダプターで使用します。
- 送信は、送信先 IP アドレス、および、TCP/UDP ポートごとにロードバランシングされるため、同時に複数の IP アドレス、および、TCP/UDP ポートに送信する場合のみ、送信スループットが向上します。受信のロードバランスは接続しているスイッチの設定によります。
- 受信のロードバランスは接続しているスイッチの設定によります。
- 本モードには、「プライマリー」設定はありません。
- 静的 802.3ad 対応スイッチが必要です。
- Cisco 系 LAN スイッチの FEC/GEC を使用する場合は、本モードでチームを構成します。
- LiveLink 機能を使用することができません。

4.3.1.FEC/GEC Generic Trunkingの構成例と機能概要

FEC/GEC Generic Trunking 機能の動作概要



4.3.2.SLBとFEC/GEC Generic Trunkingをサポートするボード

PCI-Express対応LANボード(1000BASE)　(○:組合せ可能 ／:組合せなし)

		1000BASE-T (2ch)	1000BASE-T (2ch)	1000BASE-T (4ch)	1000BASE-T (1ch)	1000BASE-T(2ch) ライザーカード	1000BASE-T(2ch) ライザーカード
		N8104-134	N8104-132	N8104-133	N8104-138	N8104-135	N8104-141
1000BASE-T (2ch)	N8104-134	○	○	○	○		
1000BASE-T (2ch)	N8104-132	○	○	○	○	○	○
1000BASE-T (4ch)	N8104-133	○	○	○	○	○	○
1000BASE-T (1ch)	N8104-138	○	○	○	○	○	○
1000BASE-T(2ch) ライザカード	N8104-135		○	○	○	○	
1000BASE-T(2ch) ライザカード	N8104-141		○	○	○		○

PCI-Express対応LANボード(10GBASE)　(○:組合せ可能 ×:組合せ不可 ／:組合せなし)

		10GBASE (SFP+/2ch)	10GBASE(SFP+/2ch) ライザカード	10GBASE-T(2ch) ライザカード	10GBASE(SFP+/2ch) ライザカード	10GBASE-T(2ch) ライザカード
		N8104-128	N8104-137	N8104-136	N8104-142	N8104-143
10GBASE (SFP+/2ch)	N8104-128	○	○	×	○	×
10GBASE(SFP+/2ch) ライザカード	N8104-137	○	○			
10GBASE-T(2ch) ライザカード	N8104-136	×		○		
10GBASE(SFP+/2ch) ライザカード	N8104-142	○			○	
10GBASE-T(2ch) ライザカード	N8104-143	×				○

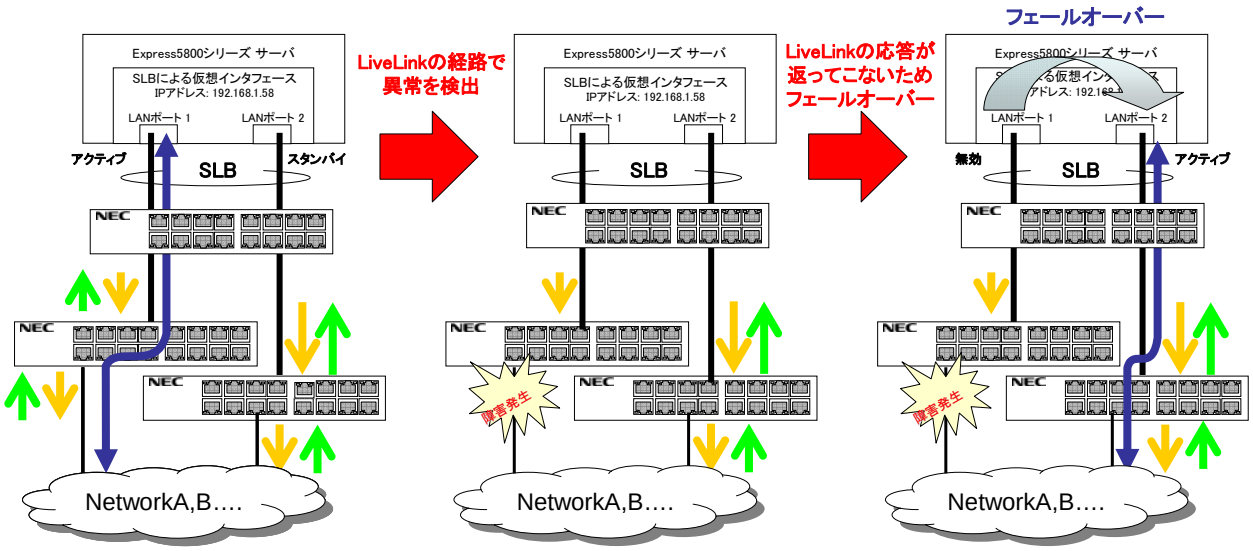
4.4.LiveLinkについて

LiveLink とはアダプターの通信の経路障害を検知するための機能です。
指定された通信先(IP アドレス)に対して、定期的に通信可否について調査を行います。このとき、チーム内の各アダプターからリンクパケットを送出します。設定された範囲内において、リンクパケットの送出に対する応答を検出できなかった場合は通信の経路障害として認識され、そのアダプターの通信を停止させます。
その後、リンクパケットの送出に対する応答が再度検出されるようになった場合は通信が回復したと認識され、自動的にそのアダプターを通した通信を再開します。

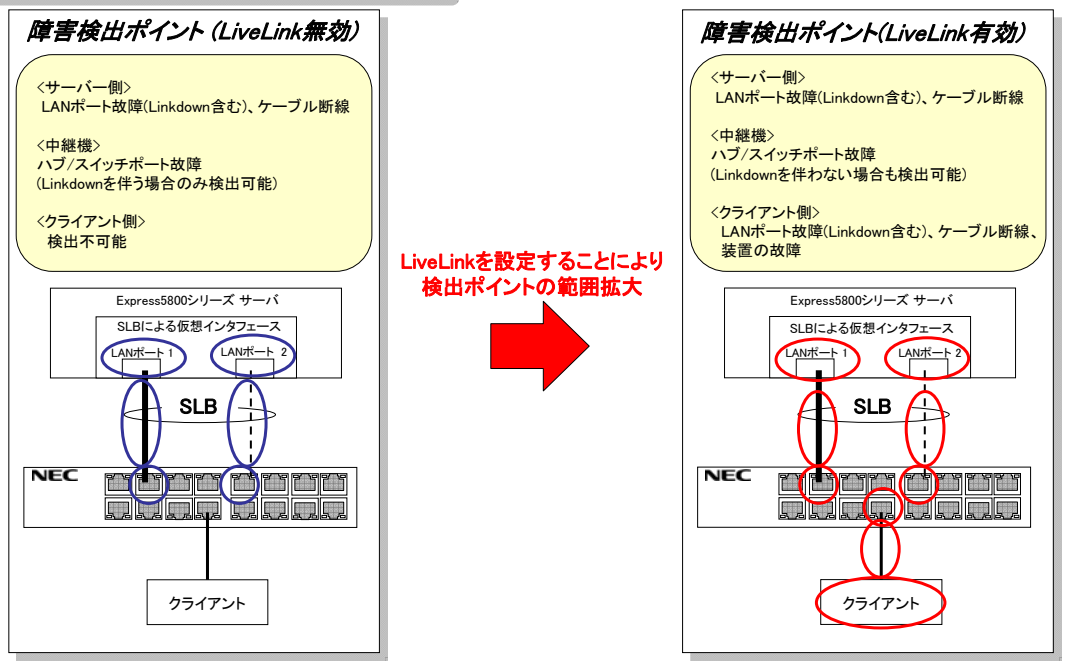
- Smart Load Balancing and Failover(Standby Member 機能なし)と 3 ポート以上の Smart Load Balancing (Auto-Fallback Disable) (Standby Member 機能あり)の構成は必ず LiveLink を設定してください。
- LiveLink 設定はチーム作成時に行います。
- 2 ポート 構成の Smart Load Balancing (Auto-Fallback Disable) (Standby Member 機能あり)は、LiveLink の設定が必須ではありません。
- FEC/GEC Generic Trunking や Smart Load Balancing (Auto-Fallback Disable) (Standby Member 機能あり)で異なるスイッチに接続する場合は、LiveLink 機能を使用できません。

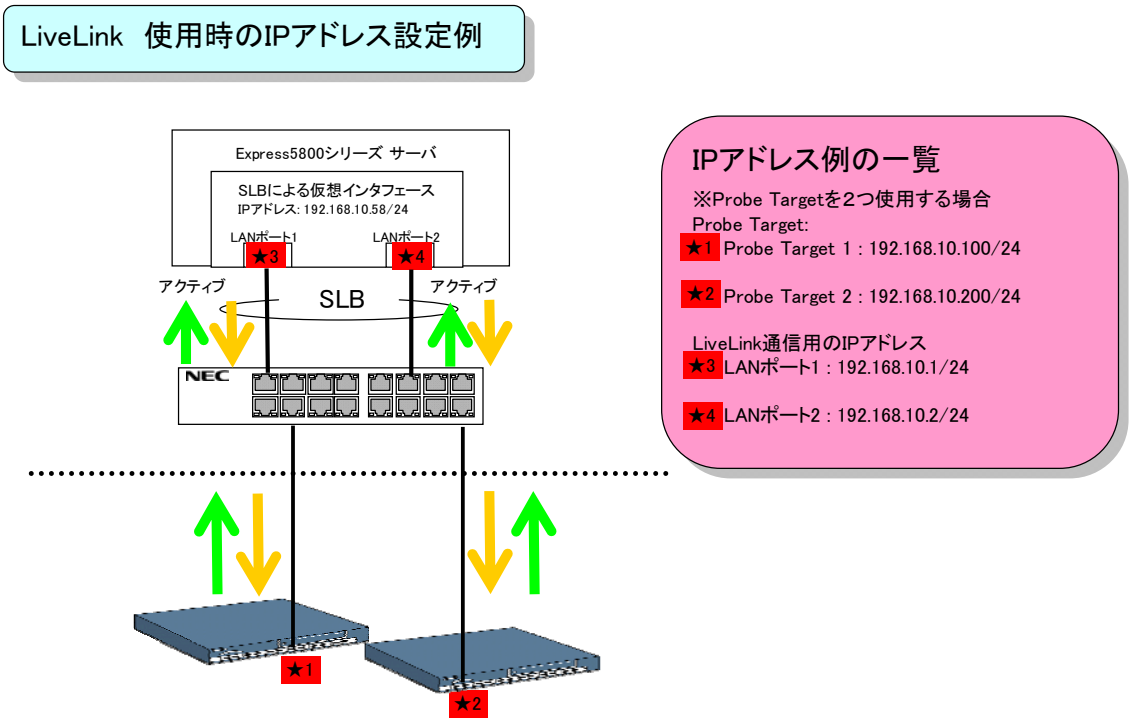
- Probe Target に設定する IP アドレスはデータ通信用 IP アドレスおよび LiveLink 通信用 IP アドレスで設定する同一のブロードキャストドメインであることが必要です。ネットワーク上に実在し、通信可能な IP アドレスであるかを確認してから設定してください
- Probe Target に設定する IP アドレスが通信不可になった場合、チーム自体の通信もできなくなります。そのため IP アドレスは複数個指定することを推奨します。IP アドレスは最大で 4 つまで指定できます。

LiveLink機能の動作概要



LIveLink設定 有効/無効の検出ポイントの違い





4.5.チーミング機能(Windows)を使用する際の注意事項

本項では、Broadcom 系 LAN ボードのチーミング機能(Windows)を使用する際、すべてのモードに共通な注意事項を記載しています。

チーミング機能を使用する場合は、必ず本項を参照してください。

- 仮想ネットワークアダプターの削除や無効化は必ず BACS から実施してください。[デバイスマネージャー]や[ネットワーク接続]などから削除した場合、正常に削除できないなど、復旧できない問題が発生する場合があります。
- チームに含まれるネットワークアダプターはすべて同一の設定にする必要があります。100Mbps 半二重と 1000Mbps 全二重を混在する、などの構成で運用はサポートしていません。
- スパニングツリー(STP)について
  トラフィック軽減および、不必要なパス切り替えが発生する可能性があるため、各ネットワークアダプターに接続しているスイッチのポートの STP を無効にするか PortFast や EdgePort 等の設定をしてください。
  ※接続先ネットワーク機器側の設定方法については、ネットワーク機器の取扱説明書を確認してください。
- クロスケーブルなどでの直結(ピアツーピア型)接続はサポートしていません。
- ネットワークアダプター、BACS およびチーミング機能に関する操作は、必ず本体装置に接続されたコンソールから管理者権限(Administrator 等)のあるユーザーで実施してください。OS のリモートデスクトップ機能、またはその他の遠隔操作ツールを使用して作業することはできません。
- Network Load Balancing (NLB)を使用する場合について
  Windows の一機能である NLB でチーミング機能を使用する場合、必ずマルチキャストモードで使用してください。

サポートしているチームタイプは 2 ポート構成の Smart Load Balancing (Auto-Fallback Disable) (Standby Member 機能あり)と FEC/GEC Generic Trunking のみです。

- iSCSI 機能を利用しているネットワークアダプター(ポート)でチームのセットアップを行わないでください。
- チーミング機能に限らず、BACS やデバイスマネージャー上の LAN アダプターの詳細設定変更を行った場合、必ずシステムの再起動を行ってください。
- SLB は L2 スイッチ以上で構成することができます。
- Windows Server 2008 R2、Windows7 環境でチーミング機能を使用する場合、必ず Service Pack 1 を適用してください。
- Windows Server 2012、Windows8 では、BACS(Broadcom Advanced Control Suite)のチーミング機能は使用できません。
- チーミング機能が構成されているシステムにてマザーボードや増設 LAN ボードの交換を行う際、交換作業前に、チーミングの解除（※）を行ってください。
  ※NLB や Hyper-V 仮想スイッチなどで、チーミングアダプターを利用する環境では、必ず、チーミングの解除前に機能の設定を解除してください。また、ネットワーク情報などの設定情報は解除時にクリアされるため、事前に控えていただくことを推奨します。
- Hyper-V 機能を使用する際、チーミング機能のモード選択する画面の「Enable HyperV Mode」にチェックしてください。
- クラスタ構成などフローティング IP を使用した SLB 環境の場合、LiveLink 機能設定なしの 2 ポート Smart Load Balancing (Auto-Fallback Disable) (Standby Member 機能あり)モードを使用してください。

4.6.チーミング機能モードの選択基準(まとめ)

モード	機能概要	可用性	スループット	異常検出範囲	備考
Smart Load Balancing and Failover(Standby Member 機能なし)	・2ポート以上の冗長化 ・構成されている全ポートで送受信 ・Live Link設定は必須	○	○	[Live Link有効] ・ネットワークアダプターと直接接続 されているネットワーク機器の間 (LinkDownを伴わない通信の経路障害含む) ・LiveLinkのセッション間	・同一スイッチ接続 ・NLBと併用不可 ・通信に複数MACを使用 ・IntelのALB相当
Smart Load Balancing (Auto-Fallback Disable) (Standby Member 機能あり)	・2ポート以上の冗長化 ・構成されている全アクティブポートで送受信 ・2ポート構成の場合 Live Link設定は必須ではない ・3ポート以上構成の場合 Live Link設定は必須	○	△	[Live Link有効] ・ネットワークアダプターと直接接続されているネットワーク機器の間 (LinkDownを伴わない通信の経路障害含む) ・LiveLinkのセッション間 [Live Link無効] ・ネットワークアダプターと直接接続されているネットワーク機器の間	・2ポート構成かつLiveLink機能を使用しない場合、異なるスイッチへの接続は可能。(IntelのSFT(優先度設定なし)相当 ・スイッチのSTP使用可能 ・2ポート構成のみNLBと併用可 ・2ポート構成(同一スイッチ接続)はIntelのAFT(優先度設定なし)相当 ・3ポート以上の構成は通信に複数MACを使用
FEC/GEC Generic Trunking	・2ポート以上の冗長化 ・送信負荷分散はSLBと同様 ・受信負荷分散はスイッチ依存 ・Live Link機能なし	○	○	[Live Link無効] ・ネットワークアダプターと直接接続 されているネットワーク機器の間	・NLBとの併用可 ・同一スイッチ接続 ・FEC/GEC対応スイッチが必要 ・IntelのSLA相当

○:チーミング機能導入により向上するもの

△:3 ポート以上の冗長化の場合、チーミング機能導入により向上するもの

5.Jumbo Frame(Jumbo Packet)

本章では、ネットワークのスループット向上を実現する Jumbo Frame(Jumbo Packet)について説明しています。
Jumbo Frame 機能を使用する場合は、必ず本章を参照してください。
Jumbo Frame は、Ethernet のフレームサイズを標準より大きくすることで、より優れたパフォーマンスを得る機能です。
Jumbo Frame には以下の特徴があります。

- フレームサイズを大きくすることで、ネットワークへ送出するパケット数が削減され、割り込み処理やプロトコル処理などのオーバヘッドを軽減することができるため、CPU 負荷を軽減することができます。
- 通信相手の装置および、通信経路の中継機器(ハブおよび、スイッチなど)がすべて Jumbo Frame に対応している必要があります。

5.1.Jumbo Frameの設定方法と仕様

Windows 上で Jumbo Frame 機能を使用するためには、Jumbo Frame をサポートしているネットワークアダプターが必要です。また、ネットワークアダプターによっては専用ユーティリティーが必要です。
※Jumbo Frame をサポートしているネットワークアダプターは、本書の「2.機能仕様」を参照してください。

6.Link Speed/Duplex について

・1G 標準 LAN 及び増設 LAN を 1Gbps で使用する際、スイッチの Link Speed/Duplex を Autonegotiation(自動検出)に設定してください。
・10G 標準 LAN 及び増設 LAN の場合、スイッチの Link Speed/Duplex は、Autonegotiation(自動検出)、10G 固定ともに使用できます。

7.IP アドレスやデフォルト ゲートウェイの設定について

Windows Server 2008 32-Bit / 64-Bit, Windows Server 2008 R2 では、以下の現象が発生する場合があります。現象が発生した場合は、[文書番号: 2473489 の詳細 URL]のサイトに記載された回避策を実施してください。

[文書番号: 2473489 の詳細 URL]に記載されている回避策を実施すると、すべての IP アドレスやデフォルト ゲートウェイが初期化されます。
回避策を実施する前に、問題のないネットワークアダプターの IP アドレスやデフォルト ゲートウェイの設定情報を控えていただき、回避策の実施後に再度設定を行ってください。

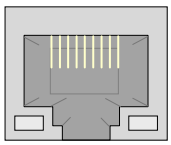
[現象]
Windows Server 2008 32-Bit / 64-Bit, Windows Server 2008 R2 で、
IP アドレスやデフォルトゲートウェイ（Default Gateway）を設定しようとすると、意図した設定値が割り当てられない場合があります。

[文書番号: 2473489 の詳細 URL]
http://support.microsoft.com/kb/2473489/ja

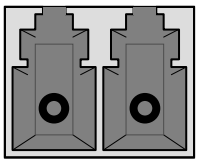
8.付録

8.1.コネクタ外観

銅線用コネクタ(RJ-45)



光 Fibre 用コネクタ(LC)



9.商標について

＜本書内の対象 OS の省略形式＞

省略形式	製品名
Windows 2000	Microsoft® Windows® 2000 Server Microsoft® Windows® 2000 Advanced Server
Windows Server 2003	Microsoft® Windows Server® 2003 Standard Edition Microsoft® Windows Server® 2003 Enterprise Edition
Windows Server 2003 R2	Microsoft® Windows Server® 2003 R2 Standard Edition Microsoft® Windows Server® 2003 R2 Enterprise Edition Microsoft® Windows Storage Server 2003 R2
Windows Server 2003 x64 Editions	Microsoft® Windows Server® 2003 Standard x64 Edition Microsoft® Windows Server® 2003 Enterprise x64 Edition
Windows Server 2003 R2 x64 Editions	Microsoft® Windows Server® 2003 R2 Standard x64 Edition Microsoft® Windows Server® 2003 R2 Enterprise x64 Edition
Windows Server 2008	Microsoft® Windows Server® 2008 Standard (32Bit/64Bit) Microsoft® Windows Server® 2008 Enterprise (32Bit/64Bit)
Windows Server 2008 R2	Microsoft® Windows Server® 2008 R2 Standard Microsoft® Windows Server® 2008 R2 Enterprise
Windows Server 2012	Microsoft® Windows Server® 2012 Standard Microsoft® Windows Server® 2012 Datacenter
Windows Server 2012 R2	Microsoft® Windows Server® 2012 Standard Microsoft® Windows Server® 2012 Datacenter
Windows XP	Microsoft® Windows® XP Professional
Windows Vista	Microsoft® Windows Vista® Business (32Bit/64Bit)
Windows XP x64Edition	Microsoft® Windows® XP Professional x64 Edition
Windows 7	Microsoft® Windows® 7 Professional (32Bit/64Bit)
Windows 8	Microsoft® Windows® 8 Professional (32Bit/64Bit)
RHEL5	Red Hat Enterprise Linux 5
RHEL6	Red Hat Enterprise Linux 6

Microsoft とそのロゴおよび、Windows、Windows Server は米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

Linux は Linus Torvalds 氏の日本およびその他の国における商標または登録商標です。

Red Hat、Red Hat Enterprise Linux は、米国 Red Hat, Inc.の米国およびその他の国における商標または登録商標です。

MIRACLE LINUX の名称およびロゴは、ミラクル・リナックス株式会社が使用権許諾を受けている登録商標です。

Intel は米国 Intel Corporation の登録商標です。

Broadcom、NetXtreme、Ethernet@Wirespeed、LiveLink、Smart Load Balancing は、合衆国内とその他各国の Broadcom Corporation および/または従属的な企業の商標です。

その他、記載されている会社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。